

CLIPPEDIMAGE= JP405262566A

PAT-NO: JP405262566A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05262566 A

TITLE: REFRACTORY FOR HORIZONTAL CONTINUOUS CASTING

PUBN-DATE: October 12, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUGIURA, KENJI

ANDO, MASAHIRO

TERUNUMA, MASAOKI

ABE, TOSHIHARU

TSUJITA, SUSUMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CERAMICS CO LTD

N/A

SUMITOMO METAL IND LTD

N/A

APPL-NO: JP04060400

APPL-DATE: March 17, 1992

INT-CL (IPC): C04B035/58;B22D011/04 ;C04B035/58

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the generation of cracks by thermal shock and the resultant break-out.

CONSTITUTION: The objective refractory for connecting a mold and a tundish for

horizontal continuous casting is composed of 8-30wt.% of aluminum oxide, 4-30wt.% of aluminum nitride, 7-70wt.% of boron nitride and the remaining part of silicon nitride and inevitable impurities. The average particle diameter of the raw material is $\leq 5\mu\text{m}$.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-262566

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 35/58	1 0 2 E			
B 2 2 D 11/04	1 1 4	7217-4E		
C 0 4 B 35/58	1 0 3 E			

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-60400

(22)出願日 平成4年(1992)3月17日

(71)出願人 000221122

東芝セラミックス株式会社
東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 杉浦 謙次

愛知県刈谷市小垣江町南藤1番地 東芝セラミックス株式会社刈谷製造所内

(72)発明者 安藤 正博

愛知県刈谷市小垣江町南藤1番地 東芝セラミックス株式会社刈谷製造所内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水平連続鑄造用耐火物

(57)【要約】

【目的】本発明は、熱衝撃によるクラックの発生、あるいはこれに起因するブレイクアウトを回避することを主要な目的とする。

【構成】水平連続鑄造用の鑄型とタンディッシュを連結する耐火物であって、酸化アルミニウム8～30重量%、窒化アルミニウム4～30重量%、窒化硼素7～70重量%、残部が窒化ケイ素及び不可避不純物からなり、原料の平均粒子径が5 μ m以下であることを特徴とする水平連続鑄造用耐火物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平連続鋳造用の鋳型とタンディッシュを連結する耐火物であって、酸化アルミニウム8～30重量%、窒化アルミニウム4～30重量%、窒化硼素7～70重量%、残部が窒化ケイ素及び不可避不純物からなり、原料の平均粒子径が5 μ m以下であることを特徴とする水平連続鋳造用耐火物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水平連続鋳造用の鋳型とタンディッシュを連結する鋳型注入口等に使用される耐火物に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、鋳型とタンディッシュとを連結する連続鋳造用耐火物としては、次のものが知られている。

1. 特開昭59-21581号公報（特公昭62-47834号公報）：

【0003】この連続鋳造耐火物は、アルミナ、マグネシア、ジルコニア、スピネル及びムライトから選択される1種以上の酸化物：5～40重量%、窒化アルミニウム3～15重量%及び窒化硼素：5～20重量%を含有し、残部が窒化ケイ素及び不可避不純物からなる焼結体であり、耐溶損性、耐熱衝撃性、耐磨耗性及び耐スケーリング性等を有することを特徴としたものである。

2. 特開昭60-51669号公報：

【0004】この連続鋳造用耐火物は、酸化アルミニウム8～45%、窒化硼素7～30%、窒化アルミニウム4～30%を含有し、残部が比較的小径の窒化ケイ素粒子からなることを特徴とするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術のAlN（窒化アルミニウム）-Al₂O₃（酸化アルミニウム）-BN（窒化硼素）-Si₃N₄（窒化ケイ素）系耐火物は溶鋼の鋳造初期において熱衝撃によるクラックが発生し易く、クラックが大きい時はブレイクアウトの要因となるという問題点があった。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、熱衝撃によるクラックの発生、あるいはこれに起因するブレイクアウトを回避できるとともに、強度が高く、熱衝撃抵抗性を大幅に改善しうる水平連続鋳造用耐火物を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、水平連続鋳造用の鋳型とタンディッシュを連結する耐火物であって、酸化アルミニウム8～30重量%、窒化アルミニウム1～30重量%、窒化硼素7～70重量%、残部が窒化ケイ素及び不可避不純物からなり、原料の平均粒子径が5 μ m以下であることを特徴とする水平連続鋳造用耐火物

である。

【0008】本発明において、窒化硼素は7～70重量%含有することが必要であるが、好ましくは30～70重量%、より好ましくは35～70重量%とするのがよい。ここで、熱伝導率の高い窒化硼素の含有量が少ないと、酸窒化物成分の特性が強くなり強度は高くなるが、弾性率が大きくなって熱衝撃割れをし易くなる。逆に、窒化硼素が多過ぎると、強度が低下し、耐溶損性が低下する。

【0009】本発明において、原料の平均粒子径を5 μ m以下にするのは、焼結強度低下を防止するためである。つまり、窒化硼素の添加量を増加すると焼結強度は低下する傾向にあるが、原料の平均粒子径を5 μ m以下に微細化することにより、焼結強度の低下を防止することができる。

【0010】

【作用】本発明によれば、窒化ケイ素、窒化アルミニウム、酸化アルミニウムその他、窒化硼素を7～70%含有させることにより、耐火物の初期割れは全く発生しなくなり、ブレイクアウトもなく安定した鋳込ができる。また、窒化硼素の添加量を増加すると焼結強度は低下する傾向になるが、原料の平均粒子径を5 μ m以下に微細化することにより、焼結強度の低下を防止することができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例について説明する。（実施例1）

【0012】まず、窒化ケイ素（Si₃N₄）、窒化アルミニウム（AlN）、酸化アルミニウム（Al₂O₃）及び窒化硼素（BN）の組成（wt%）、原料平均粒子径（ μ m）を表1に示し、曲げ強さ、熱衝撃抵抗値、熱膨脹率を表2に示す。表1のように所定の割合に配合した試料を500g取り出し、有機樹脂バインダ40%溶液8%を添加して攪拌らい潰機で30分混合した。ひきつづき、成形圧1000Kg/cm²で ϕ 220× ϕ 190×t20のリング形状に成形、脱脂した後、N₂雰囲気中で1700℃で焼結した。更に、得られたリング形状の耐火物を使用し図1に示す水平連続鋳造機により、オーステナイト系ステンレス鋼SUS310（25Cr-20Ni）の丸ビレットを約20トン、鋳片径（ ϕ mm）212、引拔速度（m/min）0.8、引拔長さ（m）75の条件で鋳込んだ。なお、図1において、1は溶鋼を収容したタンディッシュ、3はタンディッシュ1の側壁に設けられたフィードノズル、4はこのフィードノズル3の先端部に取り付けられた耐火物、5は鋳型、6は凝固シェルを大々示す。

【0013】

【表1】

3		4					
		供試材料	組成 (wt%)				原料平均 粒子径 μm
			Si_3N_4	AlN	Al_2O_3	BN	
実 施 例	1	1	50	10	20	20	3.4
	2	2	30	15	25	30	4.1
	3	3	20	30	20	30	4.2
	4	4	20	10	20	50	4.2
	5	5	15	5	10	70	4.3
	6	6	50	10	20	20	1.1
	7	7	50	10	20	20	5.0
比 較 例	1	8	50	10	20	20	7.0
	2	9	55	15	25	5	4.0
	3	10	20	20	40	20	3.3
	4	11	10	3	7	80	4.5
従来法		12	60	10	20	10	5.5

【0014】

* * 【表2】

供試材料	曲げ強さ (Kg/cm^2)	熱衝撃抵抗値 ($^{\circ}\text{C}$)	熱膨脹率 ($\pm 1000^{\circ}\text{C}\%$)
1	1000	700	0.31
2	950	900	0.32
3	900	900	0.33
4	750	1100	0.27
5	550	1300	0.24
6	1200	700	0.31
7	950	800	0.31
8	700	900	0.32
9	1400	600	0.33
10	1200	650	0.34
11	250	500	0.20
12	1200	500	0.30

(実施例2～7) 表1の供試材料2～7を用いた他は、実施例1と同様にして耐火物を得た。供試材料2～7の熱衝撃抵抗値、熱膨脹率及び曲げ強さは表2に示す通りである。

(比較例1～4)

【0015】表1の供試材料8～11を用いた他は、実施例1と同様にして耐火物を得た。供試材料8～11の熱衝撃抵抗値、熱膨脹率及び曲げ強さは表2に示す通りである。しかし、上記実施例によれば、窒化ケイ素、窒化ア※50

※ルミニウム、酸化アルミニウムの他、窒化硼素を適量含有させることにより、耐火物の初期割れは全く発生なくなり、ブレックアウトもなく安定した鋳込ができる。

表3は、実施例1～7及び比較例1～4に係る供試材料1～12を用いて得られた耐火物の、耐火物割れ状況、溶損量(mm)及び従来法を示す。

【0016】

【表3】

5

6

供試材料	溶損量 (mm)	耐火物割れ状況
1	0	なし
2	0	なし
3	0	なし
4	0	なし
5	0.3	なし
6	0	なし
7	0.5	なし
8	1.2	なし
9	0.2	一部内面割れ
10	0	一部内面割れ
11	1.0	なし
12	0.2	一部内面割れ

10

【0017】表3より、従来の場合、内面割れ等が時々発生して安定した鋳込ができなかったが、本発明によれば割れは全く発生しなくなり、ブランクアウトもなく安定した鋳込ができることが確認できる。

【0018】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明によれば、熱衝撃によるクラックの発生、あるいはこれに起因するブランクアウトを回避できるとともに、強度が高く熱衝撃抵抗性を大幅に改善しえる水平連続鋳造用耐火物を提供できる。

【図面の簡単な説明】

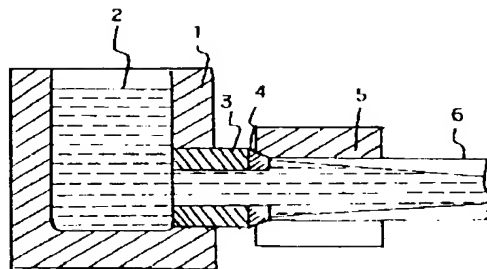
【図1】本発明の一定実施例に係る水平連続鋳造機の概念図。

【符号の説明】

1…タンディッシュ、2…溶鋼、3…フィードノズル、4…耐火物、5…鋳型、6…凝固シェル。

20

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 照沼 正明

兵庫県尼崎市東向島西之町1番地 住友金属工業株式会社鋼管製造所内

(72)発明者 阿部 俊治

兵庫県尼崎市東向島西之町1番地 住友金属工業株式会社鋼管製造所内

(72)発明者 辻田 進

兵庫県尼崎市東向島西之町1番地 住友金属工業株式会社鋼管製造所内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-262566

(43)Date of publication of application : 12.10.1993

(51)Int.Cl.

C04B 35/58
B22D 11/04
C04B 35/58

(21)Application number : 04-060400

(71)Applicant : TOSHIBA CERAMICS CO LTD
SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 17.03.1992

(72)Inventor : SUGIURA KENJI
ANDO MASAHIRO
TERUNUMA MASAOKI
ABE TOSHIHARU
TSUJITA SUSUMU

(54) REFRACTORY FOR HORIZONTAL CONTINUOUS CASTING

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of cracks by thermal shock and the resultant break-out.

CONSTITUTION: The objective refractory for connecting a mold and a tandish for horizontal continuous casting is composed of 8-30wt.% of aluminum oxide, 4-30wt.% of aluminum nitride, 7-70wt.% of boron nitride and the remaining part of silicon nitride and inevitable impurities. The average particle diameter of the raw material is $\leq 5 \mu\text{m}$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-262566

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 35/58	1 0 2 E			
B 2 2 D 11/04	1 1 4	7217-4E		
C 0 4 B 35/58	1 0 3 E			

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平4-60400	(71)出願人	000221122 東芝セラミックス株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
(22)出願日	平成4年(1992)3月17日	(71)出願人	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
		(72)発明者	杉浦 謙次 愛知県刈谷市小垣江町南藤1番地 東芝セラミックス株式会社刈谷製造所内
		(72)発明者	安藤 正博 愛知県刈谷市小垣江町南藤1番地 東芝セラミックス株式会社刈谷製造所内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水平連続鑄造用耐火物

(57)【要約】

【目的】本発明は、熱衝撃によるクラックの発生、あるいはこれに起因するブレークアウトを回避することを主要な目的とする。

【構成】水平連続鑄造用の鑄型とタンディッシュを連結する耐火物であって、酸化アルミニウム8～30重量%、窒化アルミニウム4～30重量%、窒化硼素7～70重量%、残部が窒化ケイ素及び不可避不純物からなり、原料の平均粒子径が5μm以下であることを特徴とする水平連続鑄造用耐火物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平連続鑄造用の鑄型とタンディッシュを連結する耐火物であって、酸化アルミニウム8～30重量%、窒化アルミニウム4～30重量%、窒化硼素7～70重量%、残部が窒化ケイ素及び不可避不純物からなり、原料の平均粒子径が5 μ m以下であることを特徴とする水平連続鑄造用耐火物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、水平連続鑄造用の鑄型とタンディッシュを連結する鑄型注入口等に使用される耐火物に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、鑄型とタンディッシュとを連結する連続鑄造用耐火物としては、次のものが知られている。

1. 特開昭59-21581号公報（特公昭62-47834号公報）：

【0003】 この連続鑄造耐火物は、アルミナ、マグネシア、ジルコニア、スピネル及びムライトから選択される1種以上の酸化物：5～40重量%、窒化アルミニウム3～15重量%及び窒化硼素：5～20重量%を含有し、残部が窒化ケイ素及び不可避不純物からなる焼結体であり、耐溶損性、耐熱衝撃性、耐摩耗性及び耐スポーリング性等を有することを特徴としたものである。

2. 特開昭60-51669号公報：

【0004】 この連続鑄造用耐火物は、酸化アルミニウム8～45%、窒化硼素7～30%、窒化アルミニウム4～30%を含有し、残部が比較的小径の窒化ケイ素粒子からなることを特徴とするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来技術のAIN（窒化アルミニウム）-Al₂O₃（酸化アルミニウム）-BN（窒化硼素）-Si₃N₄（窒化ケイ素）系耐火物は溶鋼の鑄造初期において熱衝撃によるクラックが発生し易く、クラックが大きい時はブレイクアウトの要因となるという問題点があった。

【0006】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、熱衝撃によるクラックの発生、あるいはこれに起因するブレイクアウトを回避できるとともに、強度が高く熱衝撃抵抗性を大幅に改善しえる水平連続鑄造用耐火物を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、水平連続鑄造用の鑄型とタンディッシュを連結する耐火物であって、酸化アルミニウム8～30重量%、窒化アルミニウム4～30重量%、窒化硼素7～70重量%、残部が窒化ケイ素及び不可避不純物からなり、原料の平均粒子径が5 μ m以下であることを特徴とする水平連続鑄造用耐火物

である。

【0008】 本発明において、窒化硼素は7～70重量%含有することが必要であるが、好ましくは30～70重量%、より好ましくは35～70重量%とするのがよい。ここで、熱伝導率の高い窒化硼素の含有量が少ないと、酸窒化物成分の特性が強くなり強度は高くなるが、弾性率が大きくなって熱衝撃割れをし易くなる。逆に、窒化硼素が多過ぎると、強度が低下し、耐溶損性が低下する。

【0009】 本発明において、原料の平均粒子径を5 μ m以下にするのは、焼結強度低下を防止するためである。つまり、窒化硼素の添加量を増加すると焼結強度は低下する傾向にあるが、原料の平均粒子径を5 μ m以下に微細化することにより、焼結強度の低下を防止することができる。

【0010】

【作用】 本発明によれば、窒化ケイ素、窒化アルミニウム、酸化アルミニウムの他、窒化硼素を7～70%含有させることにより、耐火物の初期割れは全く発生しなくなり、ブレイクアウトもなく安定した鑄込ができる。また、窒化硼素の添加量を増加すると焼結強度は低下する傾向になるが、原料の平均粒子径を5 μ m以下に微細化することにより、焼結強度の低下を防止することができる。

【0011】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について説明する。（実施例1）

【0012】 まず、窒化ケイ素（Si₃N₄）、窒化アルミニウム（AlN）、酸化アルミニウム（Al₂O₃）及び窒化硼素（BN）の組成（wt%）、原料平均粒子径（ μ m）を表1に示し、曲げ強さ、熱衝撃抵抗値、熱膨脹率を表2に示す。表1のように所定の割合に配合した試料を500g取り出し、有機樹脂バインダー40%溶液8%を添加して攪拌らい潰機で30分混合した。ひきつづき、成形圧1000Kg/cm²で ϕ 220× ϕ 190×t20のリング形状に成形、脱脂した後、N₂雰囲気中で1700℃で焼結した。更に、得られたリング形状の耐火物を使用し図1に示す水平連続鑄造機により、オーステナイト系ステンレス鋼SUS310（25Cr-20Ni）の丸ピレットを約20トン、鑄片径（ ϕ mm）212、引抜速度（m/min）0.8、引抜長さ（m）7.5の条件で鑄込んだ。なお、図1において、1は溶鋼2を収容したタンディッシュ、3はタンディッシュ1の側壁に設けられたフィードノズル、4はこのフィードノズル3の先端部に取り付けられた耐火物、5は鑄型、6は凝固シェルを夫々示す。

【0013】

【表1】

		供試材料	組成 (wt%)				原料平均 粒子径 μm
			Si_3N_4	AlN	Al_2O_3	BN	
実施例	1	1	50	10	20	20	3.4
	2	2	30	15	25	30	4.1
	3	3	20	30	20	30	4.2
	4	4	20	10	20	50	4.2
	5	5	15	5	10	70	4.3
	6	6	50	10	20	20	1.1
	7	7	50	10	20	20	5.0
比較例	1	8	50	10	20	20	7.0
	2	9	55	15	25	5	4.0
	3	10	20	20	40	20	3.3
	4	11	10	3	7	80	4.5
従来法		12	60	10	20	10	5.5

【0014】

【表2】

供試材料	曲げ強さ (Kg/cm^2)	熱衝撃抵抗値 ($^{\circ}\text{C}$)	熱膨脹率 (at $1000^{\circ}\text{C}\%$)
1	1000	700	0.31
2	950	900	0.32
3	900	900	0.33
4	750	1100	0.27
5	550	1300	0.24
6	1200	700	0.31
7	950	800	0.31
8	700	900	0.32
9	1400	600	0.33
10	1200	650	0.34
11	250	500	0.20
12	1200	500	0.30

（実施例2～7）表1の供試材料2～7を用いた他は、実施例1と同様にして耐火物を得た。供試材料2～7の熱衝撃抵抗値、熱膨脹率及び曲げ強さは表2に示す通りである。

（比較例1～4）

【0015】表1の供試材料8～11を用いた他は、実施例1と同様にして耐火物を得た。供試材料8～11の熱衝撃抵抗値、熱膨脹率及び曲げ強さは表2に示す通りである。しかし、上記実施例によれば、窒化ケイ素、窒化ア

ルミニウム、酸化アルミニウムの他、窒化硼素を適量含有させることにより、耐火物の初期割れは全く発生なくなり、ブレークアウトもなく安定した鋳込ができる。表3は、実施例1～7及び比較例1～4に係る供試材料1～12を用いて得られた耐火物の、耐火物割れ状況、溶損量（mm）及び従来法を示す。

【0016】

【表3】

供試材料	溶損量(mm)	耐火物割れ状況
1	0	なし
2	0	なし
3	0	なし
4	0	なし
5	0.3	なし
6	0	なし
7	0.5	なし
8	1.2	なし
9	0.2	一部内面割れ
10	0	一部内面割れ
11	1.0	なし
12	0.2	一部内面割れ

【0017】表3より、従来の場合、内面割れ等が時々発生して安定した鑄込ができなかったが、本発明によれば割れは全く発生しなくなり、ブレークアウトもなく安定した鑄込ができることが確認できる。

【0018】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明によれば、熱衝撃によるクラックの発生、あるいはこれに起因するブレークアウトを回避できるとともに、強度が高く熱衝撃抵抗性を大幅に改善しえる水平連続鑄造用耐火物を提供できる。

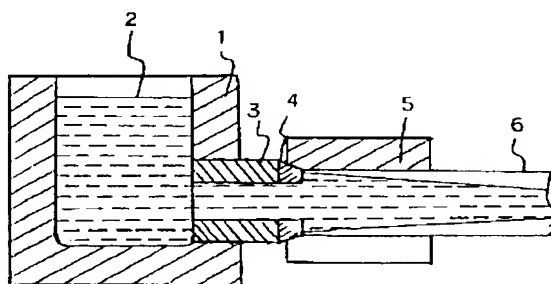
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る水平連続鑄造機の概念図。

【符号の説明】

1…タンディッシュ、2…溶鋼、3…フィードノズル、4…耐火物、5…鑄型、6…凝固シェル。

【図1】



フロントページの続き

(72) 発明者 照沼 正明
兵庫県尼崎市東向島西之町1番地 住友金属工業株式会社鋼管製造所内

(72) 発明者 阿部 俊治
兵庫県尼崎市東向島西之町1番地 住友金属工業株式会社鋼管製造所内

(72) 発明者 辻田 進
兵庫県尼崎市東向島西之町1番地 住友金属工業株式会社鋼管製造所内